



(19)

(11) Publication number:

11327909 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 10131790

(51) Intl. Cl.: G06F 9/44 G06F 15/16

(22) Application date: 14.05.98

(30) Priority:
 (43) Date of application publication: 30.11.99
 (84) Designated contracting states:

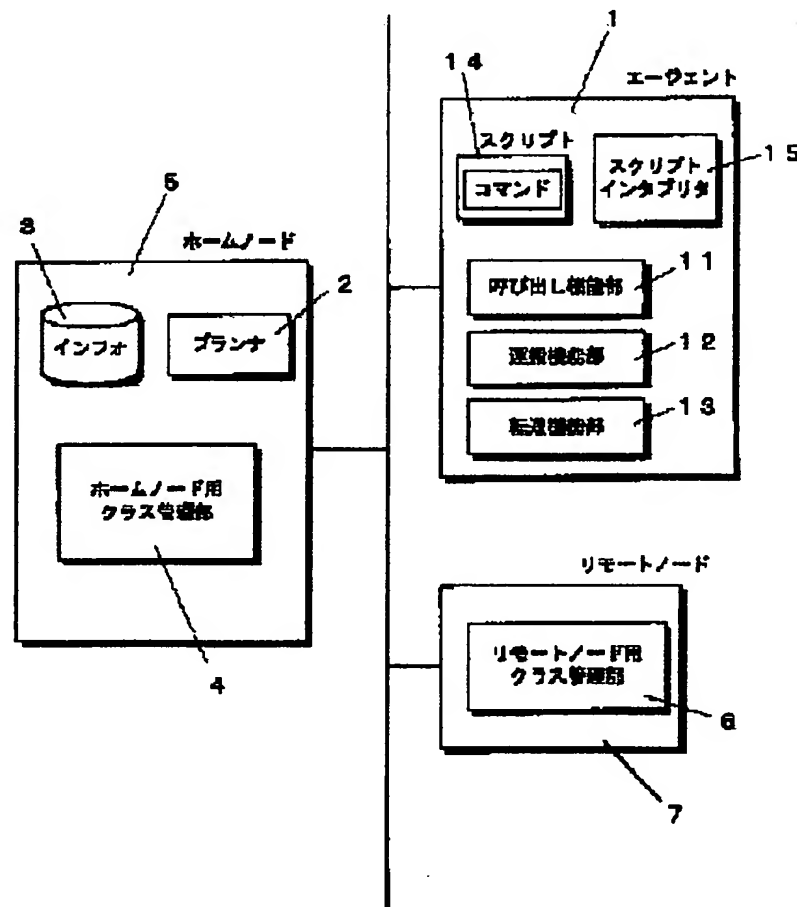
(71) Applicant: TOSHIBA CORP
 (72) Inventor: CHO KENTA
 IRIE YUTAKA
 OSUGA AKIHIKO
 (74) Representative:

(54) AGENT SYSTEM,
 INFORMATION PROCESSING
 METHOD, AND MEDIUM
 WHERE PROGRAM FOR
 INFORMATION PROCESSING
 IS RECORDED

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To lighten a network load and to make an agent system applicable to various network environments by transferring a script generation part, a script execution part, and a command execution part selectively to an arbitrary location in a network where an agent is present.

SOLUTION: The calling function part 11 of an agent 11 selectively calls the script generation part, script execution part, and command execution part. A transporting function part 12 takes in the script generation part, script execution part, and command execution part selectively inside the agent and moves them together with the agent. A transfer function part 13 transfers the script generation part, script execution part, and command execution part selectively to the arbitrary location in the network where the agent is present. The agent moves between nodes while carry a script 14 received by calling a planner 2 at a home node 5 and a script interrupter 15 generated by making a script interrupter class into an instance.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-327909

(43)公開日 平成11年(1999)11月30日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 6 F 9/44
15/16

識別記号

5 5 2
4 3 0

F I

G 0 6 F 9/44
15/16

5 5 2
4 3 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-131790

(22)出願日 平成10年(1998)5月14日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 長 健太

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72)発明者 入江 豊

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72)発明者 大須賀 昭彦

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

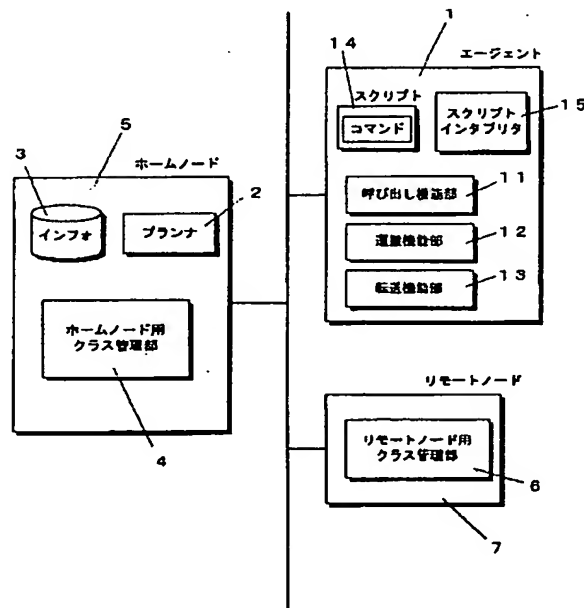
(74)代理人 弁理士 木内 光春

(54)【発明の名称】 エージェントシステム、情報処理方法及び情報処理用プログラムを記録した媒体

(57)【要約】

【課題】 ネットワーク負荷を軽減し、さまざまなネットワーク環境へのエージェントシステムの適用を可能とする。

【解決手段】 ネットワーク上の任意の場所に移動することができるエージェントと、ホームノード用クラス管理部を備えたホームノードと、リモートノード用クラス管理部を備えた複数のリモートノードを有し、前記ホームノード用クラス管理部が、クラスファイル格納部、クラスインスタンス化部及び第1のクラス転送部とから構成され、前記リモートノード用クラス管理部が、クラスインスタンス化部及び第2のクラス転送部とから構成され、前記エージェントには、呼び出し機能部、運搬機能部及び転送機能部とが設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エージェントがスクリプトに基づいて情報処理を行うエージェントシステムにおいて、前記スクリプトを生成するスクリプト生成部と、スクリプトを実行するスクリプト実行部と、スクリプト中に記述されるコマンドを実行するコマンド実行部とが、前記エージェントが移動可能なネットワーク上の任意の場所に配置され、

前記エージェントには、必要に応じて、前記スクリプト生成部、スクリプト実行部及びコマンド実行部を選択的に呼び出すことができる呼び出し機能部と、前記スクリプト生成部、スクリプト実行部及びコマンド実行部を選択的にエージェント内部に取り込み、エージェントとともに移動させることができる運搬機能部と、前記スクリプト生成部、スクリプト実行部及びコマンド実行部を選択的にエージェントのいるネットワーク上の任意の場所に転送させることができる転送機能部とが備えられていることを特徴とするエージェントシステム。

【請求項2】 エージェントがスクリプトに基づいて情報処理を行うエージェントシステムにおいて、前記エージェントシステムが、ネットワーク上の任意の場所に移動することができるエージェントと、第1のクラス管理部を備えたホームノードと、第2のクラス管理部を備えた複数のリモートノードを有し、前記第1のクラス管理部が、エージェントの動作に必要なクラスファイルを格納するクラスファイル格納部、クラスファイルをインスタンス化するクラスインスタンス化部及び第1のクラス転送部とから構成され、前記第2のクラス管理部が、前記ホームノードのクラスファイルからロードしたクラスファイルをインスタンス化するクラスインスタンス化部及び第2のクラス転送部とから構成され、

前記エージェントには、必要に応じて、前記ホームノードのクラスファイル格納部から、所望のクラスファイルを選択的に呼び出すことができる呼び出し機能部と、所望のクラスファイルを選択的にエージェント内部に取り込み、エージェントとともに移動させることができる運搬機能部と、所望のクラスファイルを選択的にエージェントのいるネットワーク上の任意の場所に転送させることができる転送機能部とが備えられていることを特徴とするエージェントシステム。

【請求項3】 前記クラスファイル格納部には、少なくとも、スクリプトの生成を行うスクリプト生成部のクラスファイル、スクリプトを解釈・実行するスクリプト実行部のクラスファイル、コマンドを実行するコマンド実行部のクラスファイルが格納されていることを特徴とする請求項2に記載のエージェントシステム。

【請求項4】 前記第1のクラス転送部は、前記クラスファイル格納部に格納されたクラスファイルを、他のノードに送出するクラス送出部から構成されていることを

特徴とする請求項2または請求項3に記載のエージェントシステム。

【請求項5】 前記第2のクラス転送部は、ホームノードのクラスファイル格納部に格納されたクラスファイルを、当該リモートノードにロードするクラスロード部から構成されていることを特徴とする請求項2または請求項3に記載のエージェントシステム。

【請求項6】 エージェントがスクリプトに基づいて情報処理を行う情報処理方法において、

10 前記スクリプトを生成するスクリプト生成ステップと、スクリプトを実行するスクリプト実行ステップと、スクリプト中に記述されるコマンドを実行するコマンド実行ステップとが、前記エージェントが移動可能なネットワーク上の任意の場所で実行され、前記エージェントには、必要に応じて、前記スクリプト生成ステップ、スクリプト実行ステップ及びコマンド実行ステップを選択的に呼び出すステップと、前記スクリプト生成ステップ、スクリプト実行ステップ及びコマンド実行ステップを選択的にエージェント内部で実行させ、エージェントとともに移動させることができるステ

20 ップと、前記スクリプト生成ステップ、スクリプト実行ステップ及びコマンド実行ステップを選択的にエージェントのいるネットワーク上の任意の場所に転送させることができるステップとが含まれていることを特徴とする情報処理方法。

【請求項7】 エージェントがスクリプトに基づいて情報処理を行う情報処理用プログラムを記録した媒体にお

いて、

前記情報処理用プログラムは、

30 前記スクリプトを生成させるスクリプト生成ステップと、スクリプトを実行させるスクリプト実行ステップと、スクリプト中に記述されるコマンドを実行させるコマンド実行ステップとを、前記エージェントが移動可能なネットワーク上の任意の場所で実行させ、

前記エージェントに、必要に応じて、前記スクリプト生成ステップ、スクリプト実行ステップ及びコマンド実行ステップを選択的に呼び出すステップと、前記スクリプト生成ステップ、スクリプト実行ステップ及びコマンド実行ステップを選択的にエージェント内部で実行させ、

40 エージェントとともに移動させることができるステップと、前記スクリプト生成ステップ、スクリプト実行ステップ及びコマンド実行ステップを選択的にエージェントのいるネットワーク上の任意の場所に転送させることができるステップとを具備させたことを特徴とする情報処理用プログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワーク上に分散して存在する情報をエージェントを用いて処理する技術の改良によるもので、特に、エージェントが処理に

用いるソフトウェアのネットワーク上の配置の柔軟性を高めたものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、コンピュータのネットワーク上に分散した情報を処理する技術として、エージェントシステムが知られている。エージェントとは、ソフトウェア上の処理単位であり、周囲の状況に応じて自律的に動作するものである。エージェントシステムは、このようなエージェントが、ネットワークを構成するノード上を必要に応じて移動しながら情報収集などの処理を行うシステムである。ここで、ノードとは、ネットワークを構成する論理的な単位であり、一つのマシンすなわちコンピュータ上に複数存在し得る。

【0003】この種のエージェントシステムの一例としては、エージェントがユーザから与えられた仕事の内容から、スクリプト生成部を用いてスクリプトを生成し、そのスクリプトをスクリプト実行部が解釈、実行するという一連の流れをエージェントが行うという方法がある。ここで、スクリプトとは、エージェントの行動プログラムであり、どのノードへ移動し、どのような処理を行う、といった内容を具体的に記述したものである。例えば「ノードAに移動してファイルaのコピーをユーザのノードに送信し、次にノードBに移動してファイルbのコピーをユーザのノードに送信し…」といった内容が考えられる。

【0004】図7は、上記のような方法を用いたエージェントの概念図である。すなわち、図7に示したようなエージェント70は、それぞれ、スクリプト生成に用いる情報71と、この情報に基づいてスクリプトを生成するスクリプト生成部72と、スクリプト生成部によって生成されたスクリプトを実行するスクリプト実行部73と、スクリプト中に記述されるコマンドを実行するコマンド実行部74とを備えている。

【0005】しかしながら、このようなエージェントがネットワーク上を移動する場合、エージェントはその動作に必要なソフトウェアすべてを運搬する必要があるため、エージェントがネットワークを移動する速度が遅くなったり、ネットワークにより多くの負荷がかかるという問題が発生していた。

【0006】また、エージェントシステムの別の例として、図8に示したように、エージェント80はスクリプト81のみを運搬し、そのスクリプトの生成部82及び実行部83をすべてのノード84上に配置するという方法がある。このようなエージェントがネットワーク上を移動する場合には、エージェント80はスクリプト81のみを運搬すればよい。

【0007】しかし、この種のエージェントにおいては、あらかじめすべてのノード上にスクリプトの生成及び実行に必要なソフトウェアを配置する必要がある。そのため、エージェントの動作の改良などのために、スクリプト生成部または実行部を更新しなければならない場合には、すべてのノード上のスクリプト生成部または実行部を更新しなければならないという問題点があった。

特に、ノードの数が多い場合には、このような更新作業は非常に時間がかかり、ネットワーク負荷も増大していた。また、セキュリティ等の理由によるノードの環境の制限のために、スクリプト生成部または実行部をあらかじめノード上に配置することができない場合もあった。

【0008】

10 【発明が解決しようとする課題】上述したように、スクリプトの生成部及び実行部等のソフトウェアの配置があらかじめ決められているエージェントシステムにおいては、ネットワークの負荷の軽減や、エージェントの移動速度の向上を図ることは困難であり、また、セキュリティ等の理由によってソフトウェアの配置の制限等が多いネットワーク上においては、エージェントの移動などを行うことが難しいという問題があった。

20 【0009】本発明は、上述したような従来技術の問題点を解消するために提案されたもので、その目的は、スクリプト生成部、実行部及びそれらが用いる各種のソフトウェアのノードへの配置を自由に行えるようにするとともに、ネットワーク負荷を軽減し、さまざまなネットワーク環境へのエージェントシステムの適用を可能とすることを目的とする。

【0010】

30 【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、エージェントがスクリプトに基づいて情報処理を行うエージェントシステムにおいて、前記スクリプトを生成するスクリプト生成部と、スクリプトを実行するスクリプト実行部と、スクリプト中に記述されるコマンドを実行するコマンド実行部とが、前記エージェントが移動可能なネットワーク上の任意の場所に配置され、前記エージェントには、必要に応じて、前記スクリプト生成部、スクリプト実行部及びコマンド実行部を選択的に呼び出すことができる呼び出し機能部と、前記スクリプト生成部、スクリプト実行部及びコマンド実行部を選択的にエージェント内部に取り込み、エージェントとともに移動させることができる運搬機能部と、前記スクリプト生成部、スクリプト実行部及びコマンド実行部を選択的にエージェントのいるネットワーク上の任意の場所に転送させることができる転送機能部とが備えられていることを特徴とするものである。

40 【0011】また、請求項6に記載の発明は、請求項1に記載の発明を方法の観点から捉えたものであって、エージェントがスクリプトに基づいて情報処理を行う情報処理方法において、前記スクリプトを生成するスクリプト生成ステップと、スクリプトを実行するスクリプト実行ステップと、スクリプト中に記述されるコマンドを実行するコマンド実行ステップとが、前記エージェントが

移動可能なネットワーク上の任意の場所で実行され、前記エージェントには、必要に応じて、前記スクリプト生成ステップ、スクリプト実行ステップ及びコマンド実行ステップを選択的に呼び出すステップと、前記スクリプト生成ステップ、スクリプト実行ステップ及びコマンド実行ステップを選択的にエージェント内部で実行させ、エージェントとともに移動させることができるステップと、前記スクリプト生成ステップ、スクリプト実行ステップ及びコマンド実行ステップを選択的にエージェントのいるネットワーク上の任意の場所に転送させることができるステップとが含まれていることを特徴とするものである。

【0012】さらに、請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の発明をコンピュータプログラムを記録した記録媒体の観点から把握したもので、エージェントがスクリプトに基づいて情報処理を行う情報処理用プログラムを記録した媒体において、前記情報処理用プログラムは、前記スクリプトを生成させるスクリプト生成ステップと、スクリプトを実行させるスクリプト実行ステップと、スクリプト中に記述されるコマンドを実行させるコマンド実行ステップとを、前記エージェントが移動可能なネットワーク上の任意の場所で実行させ、前記エージェントに、必要に応じて、前記スクリプト生成ステップ、スクリプト実行ステップ及びコマンド実行ステップを選択的に呼び出すステップと、前記スクリプト生成ステップ、スクリプト実行ステップ及びコマンド実行ステップを選択的にエージェント内部で実行させ、エージェントとともに移動させることができるステップと、前記スクリプト生成ステップ、スクリプト実行ステップ及びコマンド実行ステップを選択的にエージェントのいるネットワーク上の任意の場所に転送させることができるステップとを具備させたことを特徴とするものである。

【0013】上記のような構成を有する請求項1、請求項6及び請求項7に記載の発明によれば、スクリプト実行部及び生成部、コマンド実行部等をネットワーク上の任意の場所に任意の構成で配置することができるとともに、ネットワーク負荷を軽減し、さまざまなネットワーク環境へのエージェントシステムの適用が可能となる。

【0014】請求項2に記載の発明は、エージェントがスクリプトに基づいて情報処理を行うエージェントシステムにおいて、前記エージェントシステムが、ネットワーク上の任意の場所に移動することができるエージェントと、第1のクラス管理部を備えたホームノードと、第2のクラス管理部を備えた複数のリモートノードを有し、前記第1のクラス管理部が、エージェントの動作に必要なクラスファイルを格納するクラスファイル格納部、クラスファイルをインスタンス化するクラスインスタンス化部及び第1のクラス転送部とから構成され、前記第2のクラス管理部が、前記ホームノードのクラスファイルからロードしたクラスファイルをインスタンス化

するクラスインスタンス化部及び第2のクラス転送部とから構成され、前記エージェントには、必要に応じて、前記ホームノードのクラスファイル格納部から、所望のクラスファイルを選択的に呼び出すことができる呼び出し機能部と、所望のクラスファイルを選択的にエージェント内部に取り込み、エージェントとともに移動させることができる運搬機能部と、所望のクラスファイルを選択的にエージェントのいるネットワーク上の任意の場所に転送させることができる転送機能部とが備えられていることを特徴とするものである。

【0015】上記のような構成を有する請求項2に記載の発明によれば、エージェントの動作に必要なクラスファイルは、すべてホームノードのクラスファイル格納部に格納されているので、エージェントの動作の改良等のためにスクリプト生成部等を更新しなければならない場合でも、ホームノード上のクラスファイルのみを更新すれば良く、エージェントシステムの保守・管理が容易なものとなる。また、ホームノード上に格納されているクラスファイルを、必要に応じてエージェントが呼び出したり、エージェントと共に移動させたり、所望のリモートノードに転送したりすることができるので、エージェントがネットワーク上を移動する場合の負荷が軽減される。さらに、リモートノードでは、必要なクラスファイルのみをロードするので、余分なネットワーク負荷をかけることもない。

【0016】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のエージェントシステムにおいて、前記クラスファイル格納部には、少なくとも、スクリプトの生成を行うスクリプト生成部のクラスファイル、スクリプトを解釈・実行するスクリプト実行部のクラスファイル、コマンドを実行するコマンド実行部のクラスファイルが格納されていることを特徴とするものである。上記のような構成を有する請求項3に記載の発明によれば、エージェントの動作に必要なクラスファイルのうち、少なくとも、スクリプトの生成を行うスクリプト生成部のクラスファイル、スクリプトを解釈・実行するスクリプト実行部のクラスファイル、コマンドを実行するコマンド実行部のクラスファイルがホームノードのクラスファイル格納部に格納されているので、エージェントシステムの保守・管理が容易なものとなる。

【0017】請求項4に記載の発明は、請求項2または請求項3に記載のエージェントシステムにおいて、前記第1のクラス転送部は、前記クラスファイル格納部に格納されたクラスファイルを、他のノードに送出するクラス送出部から構成されていることを特徴とするものである。上記のような構成を有する請求項4に記載の発明によれば、エージェントの要求に基づいて、ホームノード上に格納されているクラスファイルのうちから所望のクラスファイルのみを、他のノードに送出することができるので、エージェントがネットワーク上を移動する場合

の負荷が軽減される。

【0018】請求項5に記載の発明は、請求項2または請求項3に記載のエージェントシステムにおいて、前記第2のクラス転送部は、ホームノードのクラスファイル格納部に格納されたクラスファイルを、当該リモートノードにロードするクラスロード部から構成されていることを特徴とするものである。上記のような構成を有する請求項5に記載の発明によれば、エージェントの要求に基づいて、ホームノード上に格納されているクラスファイルのうちから所望のクラスファイルのみを、そのリモートノードにロードすることができるので、エージェントがネットワーク上を移動する場合の負荷が軽減される。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態（以下、実施形態という）について、図面を参照して説明する。

【0020】[1. 構成] すなわち、図1に示したように、本発明のエージェントシステムは、ネットワーク上の任意の場所に移動することができるエージェント1と、スクリプトの生成を行うブランナ2（スクリプト生成部）、このブランナ2がスクリプト生成時に参照するインフォ3及び後述するホームノード用クラス管理部（請求項における第1のクラス管理部）4を備えたホームノード5と、リモートノード用クラス管理部（請求項における第2のクラス管理部）6のみからなる複数のリモートノード7を備えている。

【0021】次に、前記ホームノード5について、さらに詳しく説明する。すなわち、ホームノード用クラス管理部4は、図2に示したように、クラスファイル格納部41、クラスインスタンス化部42及びクラス転送部43とから構成されている。また、前記クラスファイル格納部41には、例えば、スクリプトの生成を行うブランナのクラスファイル41a、スクリプトを解釈・実行するスクリプトインタプリタのクラスファイル41b、コマンドを実行するコマンド実行部のクラスファイル41c等、インスタンス化または他ノードに送出されるクラスのクラスファイルが格納されている。

【0022】さらに、前記クラスインスタンス化部42は、前記エージェント1からあるクラスのインスタンス化要求を受けると、前記クラスファイル格納部41に格納されたクラスファイル群の中から対応するクラスファイルを選択し、そのクラスファイルをインスタンス化する。

【0023】また、ホームノード5に設けられたクラス転送部43は、クラス送出部43aから構成されている。そして、あるリモートノードに移動したエージェント1から、あるクラスのロード要求があった場合は、クラス送出部43aを介して、前記クラスファイル格納部41に格納されたクラスファイル群の中から対応するク

ラスファイルを選択し、そのクラスファイルをエージェント1のいるリモートノードへ送出するように構成されている。

【0024】次に、リモートノード7について説明する。すなわち、本実施形態におけるリモートノード7上にはクラスファイルは存在せず、リモートノード用クラス管理部6は、図3に示したように、クラスインスタンス化部62及びクラス転送部63とから構成されている。また、前記クラス転送部63は、クラスロード部63aから構成されている。そして、エージェント1からあるクラスのロード要求があった場合は、前記クラスロード部63aが、そのクラスファイルがあるホームノード5のクラス送出部43aにクラスファイルの送出要求をし、ロードされたクラスファイルを、前記クラスインスタンス化部62を介して、インスタンス化するように構成されている。

【0025】すなわち、あるリモートノード7上にエージェントが移動し、そのリモートノード上でスクリプトを実行する際に、スクリプトインタプリタ（スクリプト実行部）がスクリプト中のコマンドを実行する必要がある場合には、クラスロード部63aを介して、そのコマンドに対応するコマンドクラスファイルをホームノード5よりロードしてインスタンス化し、インスタンス化されたコマンド実行部が前記コマンドを実行するように構成されている。

【0026】また、前記エージェント1は、図1に示したように、必要に応じて、前記スクリプト生成部、スクリプト実行部及びコマンド実行部を選択的に呼び出すことができる呼び出し機能部11と、前記スクリプト生成部、スクリプト実行部及びコマンド実行部を選択的にエージェント内部に取り込み、エージェントとともに移動させることができる運搬機能部12と、前記スクリプト生成部、スクリプト実行部及びコマンド実行部を選択的にエージェントのいるネットワーク上の任意の場所に転送させることができる転送機能部13とを備えている。そして、ホームノード5上のブランナ2を呼び出した結果として受け取るスクリプト14、及びスクリプトインタプリタクラスをインスタンス化したスクリプトインタプリタ15を持ち運び、ノード間を移動するように構成されている。

【0027】[2. 作用] 上記のような構成を有する本実施形態のエージェントシステムは、次のような作用を有する。ここで、図4は、本実施形態のエージェントシステムにおける処理手順を示すフローチャートである。

【0028】すなわち、エージェント1は最初にホームノード5上に生成され、ユーザから仕事の内容を示した初期スクリプトを受け取る（ステップ401）。その後、エージェント1の運搬機能部12が、ホームノードにあるホームノード用クラス管理部4にスクリプトインタプリタのインスタンス化を要求すると、前記ホームノ

ード用クラス管理部4において、クラスファイル格納部41に格納されているスクリプトインタプリタクラスファイルがインスタンス化される。そして、インスタンス化されたスクリプトインタプリタを、エージェント1が運搬機能部12を利用して取り込む(ステップ402)。

【0029】その後、エージェント1は、自身が現在ホームノード5にいるかどうかを確認する(ステップ403)。エージェント1がホームノード5にいる場合は、スクリプトインタプリタがスクリプトを解釈し(ステップ404)、その結果、そのスクリプト中に「スクリプト生成要求コマンド」を見つけた場合には(ステップ405)、エージェント1の呼び出し機能部11がブランナの呼び出しを行う。すなわち、エージェント1の呼び出し機能部11は、ホームノード用クラス管理部4にブランナクラスファイルのインスタンス化を要求し、ホームノード用クラス管理部4がブランナクラスファイルをホームノード上でインスタンス化する(ステップ406)。

【0030】続いて、インスタンス化されたブランナがスクリプトを生成すると(ステップ407)、エージェント1は、ブランナが生成したスクリプトをエージェント内部へ取り込み(ステップ408)、ステップ404に戻る。

【0031】一方、ステップ405において、スクリプト中に「スクリプト生成要求コマンド」が見つけれなかった場合には、ステップ409に進み、「移動コマンド」があるか否かが判断される。そして、「移動コマンド」を見つけた場合には、エージェント1は、移動対象のノードへ移動する(ステップ410)。

【0032】一方、「移動コマンド」が見つけれなかった場合は、エージェント1はホームノード上で、呼び出し機能部11を利用して、コマンドに対応するコマンド実行部の呼び出しを行う。すなわち、エージェント1の呼び出し機能部11は、ホームノード用クラス管理部4にコマンドクラスファイルのインスタンス化を要求し、ホームノード用クラス管理部4がコマンドクラスファイルをインスタンス化し(ステップ411)、インスタンス化されたコマンド実行部がコマンドを実行する(ステップ412)。そして、スクリプト中のコマンドの実行がすべて終了したか否かが判断され(ステップ413)、終了していない場合には、ステップ404に戻る。

【0033】一方、ステップ403において、エージェント1がホームノード5にいない場合は、スクリプトインタプリタがスクリプトを解釈し(ステップ414)、その結果、そのスクリプト中に「スクリプト生成要求コマンド」を見つけた場合には(ステップ415)、エージェント1はホームノード5へ移動し(ステップ416)、エージェント1の呼び出し機能部11がブランナ

の呼び出しを行い、ステップ406に進む。すなわち、エージェント1の呼び出し機能部11は、ホームノード用クラス管理部4にブランナクラスファイルのインスタンス化を要求し、ホームノード用クラス管理部4がブランナクラスファイルをホームノード上でインスタンス化する(ステップ406)。

【0034】続いて、インスタンス化されたブランナがスクリプトを生成すると(ステップ407)、エージェント1は、ブランナが生成したスクリプトをエージェント内部へ取り込み(ステップ408)、ステップ404に戻る。

【0035】一方、ステップ415において、スクリプト中に「スクリプト生成要求コマンド」が見つけれなかった場合には、ステップ417に進み、「移動コマンド」があるか否かが判断される。そして、「移動コマンド」を見つけた場合には、エージェント1は、移動対象のノードへ移動する(ステップ410)。

【0036】一方、「移動コマンド」が見つけれなかった場合は、エージェント1は、転送機能部13を利用して、現在そのエージェントがいるリモートノードのクラス管理部6に、対応するコマンドクラスのインスタンス化を要求する。すなわち、リモートノード用クラス管理部6は、対応するコマンドクラスファイルのロードをホームノードのクラス転送部に要求し、そのコマンドクラスファイルをロードする。続いて、ロードされたコマンドクラスファイルを、リモートノード用クラス管理部のクラスインスタンス化部62がインスタンス化し(ステップ418)、インスタンス化されたコマンド実行部がコマンドを実行する(ステップ419)。そして、スクリプト中のコマンドの実行がすべて終了したか否かが判断され(ステップ420)、終了していない場合には、ステップ414に戻る。

【0037】続いて、具体例を用いて説明する。例えば、図5に示したように、ワークステーションA上に配置された1つのホームノード“nodeA”と、機器制御用マイコンボード1, 2, 3上に配置された3つのリモートノード“node1,2,3”から構成されるエージェントシステムにおいて、以下のスクリプトを与えたエージェントをホームノード“nodeA”で生成する。

【0038】

```
1: goto node1
2: set state = 'checkState'
3: goto node2
4: if ( $state = 0 ) then
5: reportState
6: else if ( $state = 1 ) then
7: goto node3
8: checkState
9: else if ( $state = 2 ) then
10: changeState
```



```

11: else
12: newgoal testNext
13: endif

```

この例において、gotoはエージェントの移動命令、newgoalは新たなスクリプトの生成要求命令である。setはスクリプト変数の設定命令であり、if、then、else、endifは条件分岐のための構文である。それ以外の命令は、コマンド実行部で実行されるコマンドである。

【0039】上記のスクリプトを与えられて、“nodeA”で生成されたエージェントは、最初にスクリプトインタプリタをエージェントに取り込む。その後、スクリプトインタプリタは上記のスクリプトを解釈する。

【0040】1行目の命令は、移動命令であるので、エージェントは指定された“node1”に移動する。2行目の命令は、スクリプト変数stateにコマンドcheckStateの実行結果を代入するという意味である。

【0041】この命令を実行する時点で、エージェントはリモートノード“node1”に存在するので、エージェントの転送機能部がコマンドcheckStateに対応するコマンドクラスファイルcheckState.classをホームノードであるnodeAからロードし、インスタンス化した後、実行する。以下に、checkState.classを定義するcheckState.javaの例を示す。

```

public class checkState {
    public int start() {
        return NodeState.getState();
    }
}

```

すなわち、上例は、checkState.classをインスタンス化した後、エージェントの転送機能部はメソッドstart()を呼び出し、そのメソッドの帰値を、スクリプトインタプリタがスクリプト変数stateに格納することを意味している。

【0042】次に、3行目の命令は、移動命令であるので、エージェントは“node2”へ移動する。また、4行目の命令は、ifによる分岐命令であるので、スクリプト変数stateの値によって次の動作は変化する。すなわち、stateが0であった場合（4～5行目）は、コマンドreportStateを、checkStateと同様にロードして実行する。stateが1であった場合（6～8行目）は、node3に移動し、コマンドcheckStateをロードして実行する。stateが2であった場合（9～10行目）は、コマンドchangeStateをロードして実行する。

【0043】一方、stateが上のいずれでもなかった場合は、スクリプト生成要求命令newgoalを実行する。この場合、スクリプトを生成するランナを呼び出すため、エージェントはホームノードへ移動する。その後、エージェントの呼び出し機能部を用いて、newgoalの引数testNextを渡してランナを実行する。そして、エージェントは、ランナが返した新たなスクリプトを受け

取り、スクリプトインタプリタがそのスクリプトを解釈し、エージェントの実行を続ける。

【0044】[3. 効果] 上記のように、本実施形態のエージェントシステムでは、リモートノード7にはリモートノード用クラス管理部6のみを設置するだけで済み、リモートノード側に要求する機能を最小限に抑えることができる。また、リモートノード側においては、実行するコマンドに対応するコマンドクラスのみをロードするので、余分なネットワーク負荷をかけることがない。また、クラスファイルなどを設置する必要もないので、ファイルシステムが扱えないマシンをリモートノードとすることもできる。このような形態のマシンは、機器に組み込む形のマイコンボードなどに多く見られるが、それらのボードをリモートノードとして扱うことで、本発明のエージェントシステムを適用し、機器の操作や解析などをエージェントに行わせることが可能になる。

【0045】また、本実施形態においては、エージェントは、エージェントが動作中に常に用いるスクリプトインタプリタのみを持ち運び、まれに用いるランナはホームノード上へ移動してから呼び出すという形態になっている。また、コマンド実行部は、コマンドを実行する必要がある場合に初めてロードを行うように構成されている。その結果、エージェントの移動によるネットワーク負荷と、ロードによって発生するネットワーク負荷の双方を最小限に抑えることができる。また、エージェントが動作に必要とするすべてのクラスファイルをホームノード上で一括管理することができるため、エージェントシステムの管理、保守が容易になる。

【0046】[4. 他の実施形態] なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、次に例示するような他の実施形態をも含むものである。例えば、本発明において、スクリプト生成部、スクリプト実行部、コマンド実行部のどれを呼び出して用いるか、または運搬して用いるか、またはロードして用いるかは自由である。

【0047】上記実施の形態において、実行されるコマンドが多くのリモートノードで一致するならば、それらのコマンド実行部をエージェントが運搬することによって、ロードによるオーバーヘッドを避けることができる。また、リモートノードにおいて新たなスクリプトを生成したい場合は、ランナクラスをロードすることによって、インフォを参照しない簡単なスクリプト生成を行うことができる。さらに、各リモートノードにスクリプトインタプリタを設置しておけば、エージェントはスクリプトのみを持ち運ぶ形態にすることができるので、ネットワーク負荷を大幅に減らすことができる。

【0048】また、上記の実施形態においては、リモートノード上にはクラスファイルを設けていないが、ホームノードに限らず、任意のリモートノードにクラスファ

イルを設けることもできる。なお、この場合、ホームノード及びリモートノードのクラス管理部は、共に図6に示したように構成される。すなわち、クラス管理部50は、クラスファイル格納部51、クラスインスタンス化部52及びクラス転送部53とから構成されている。また、クラス転送部53は、クラスロード部53a及びクラス送出部53bから構成されている。

【0049】そして、他のノードにいるエージェントから、あるクラスのロード要求があり、そのクラスファイルが自らのノードのクラスファイル格納部51に格納されている場合には、クラス送出部53bを介して、前記クラスファイル格納部51に格納されたクラスファイル群の中から対応するクラスファイルを選択し、そのクラスファイルをエージェントのいるノードへ送出する。

【0050】一方、エージェントから、他のノードのクラスファイルに格納されたあるクラスのロード要求があった場合は、前記クラスロード部53aが、そのクラスファイルがあるノードのクラス送出部にクラスファイルの送出要求をし、ロードされたクラスファイルを、前記クラスインスタンス化部52を介して、インスタンス化する。

【0051】このように構成すれば、スクリプト生成部、スクリプト実行部、コマンド実行部及びそれらが用いる各種のソフトウェア、スクリプト生成に用いる情報等を、ネットワーク上の任意の場所に配置することができる。

【0052】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、スクリプト生成部、実行部及びそれらが用いる各種のソフトウェアのノードへの配置を自由に行えるだけでなく、ネットワーク負荷を軽減し、さまざまなネットワーク環境へのエージェントシステムの適用を可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるエージェントシステムの一実施形*

* 態の構成を示す概略図

【図2】図1に示したホームノード用クラス管理部の構成を示す図

【図3】図1に示したリモートノード用クラス管理部の構成を示す図

【図4】本発明のエージェントシステムの動作を示すフローチャート

【図5】本発明のエージェントシステム的具体例を示す図

【図6】本発明の他の実施形態におけるクラス管理部の構成を示す図

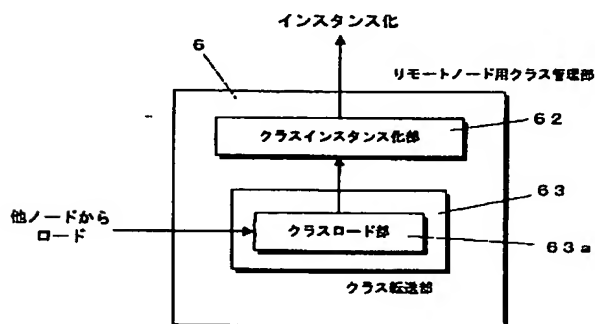
【図7】従来のエージェントシステムの構成を示す図

【図8】従来のエージェントシステムの他の構成を示す図

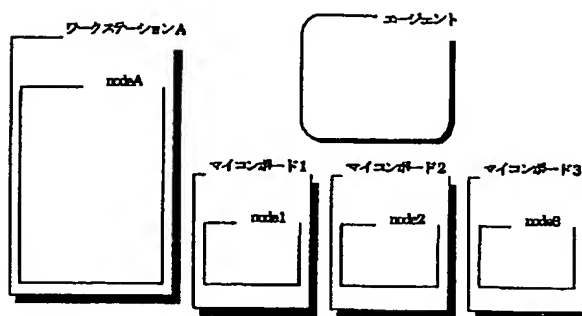
【符号の説明】

- 1…エージェント
- 2…ブランナ
- 3…インフォ
- 4…ホームノード用クラス管理部
- 5…ホームノード
- 6…リモートノード用クラス管理部
- 7…リモートノード
- 11…呼び出し機能部
- 12…運搬機能部
- 13…転送機能部
- 14…スクリプト
- 15…スクリプトインタプリタ
- 41, 51…クラスファイル格納部
- 42, 52, 62…クラスインスタンス化部
- 43, 53, 63…クラス転送部
- 43a…クラスロード部
- 53a…クラスロード部
- 53b…クラス送出部
- 63a…クラスロード部

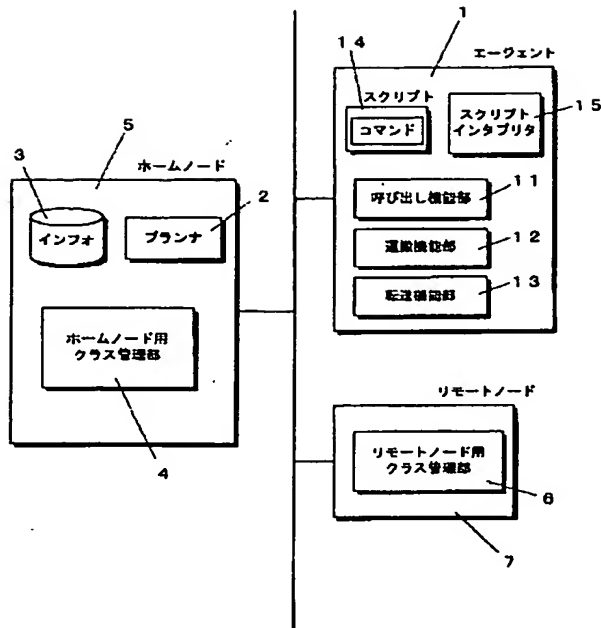
【図3】



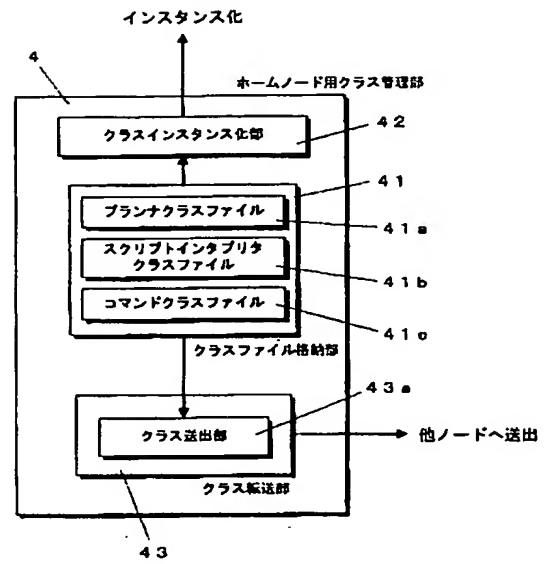
【図5】



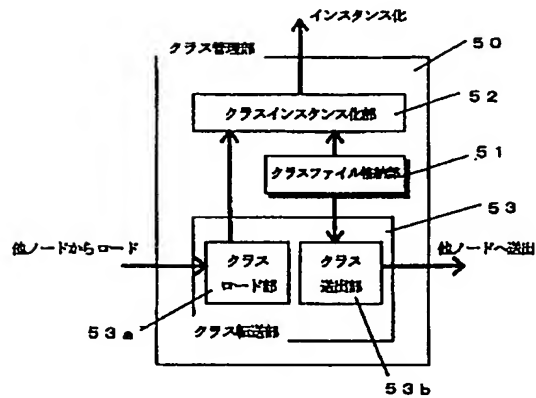
【図1】



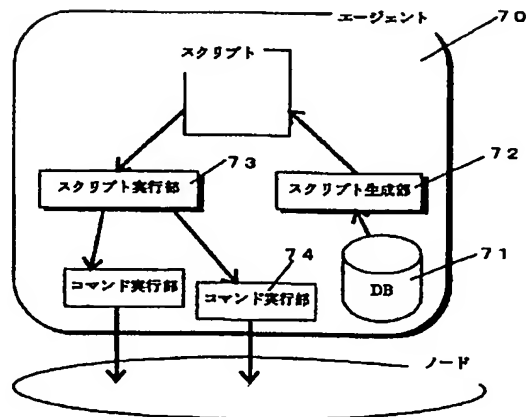
【図2】



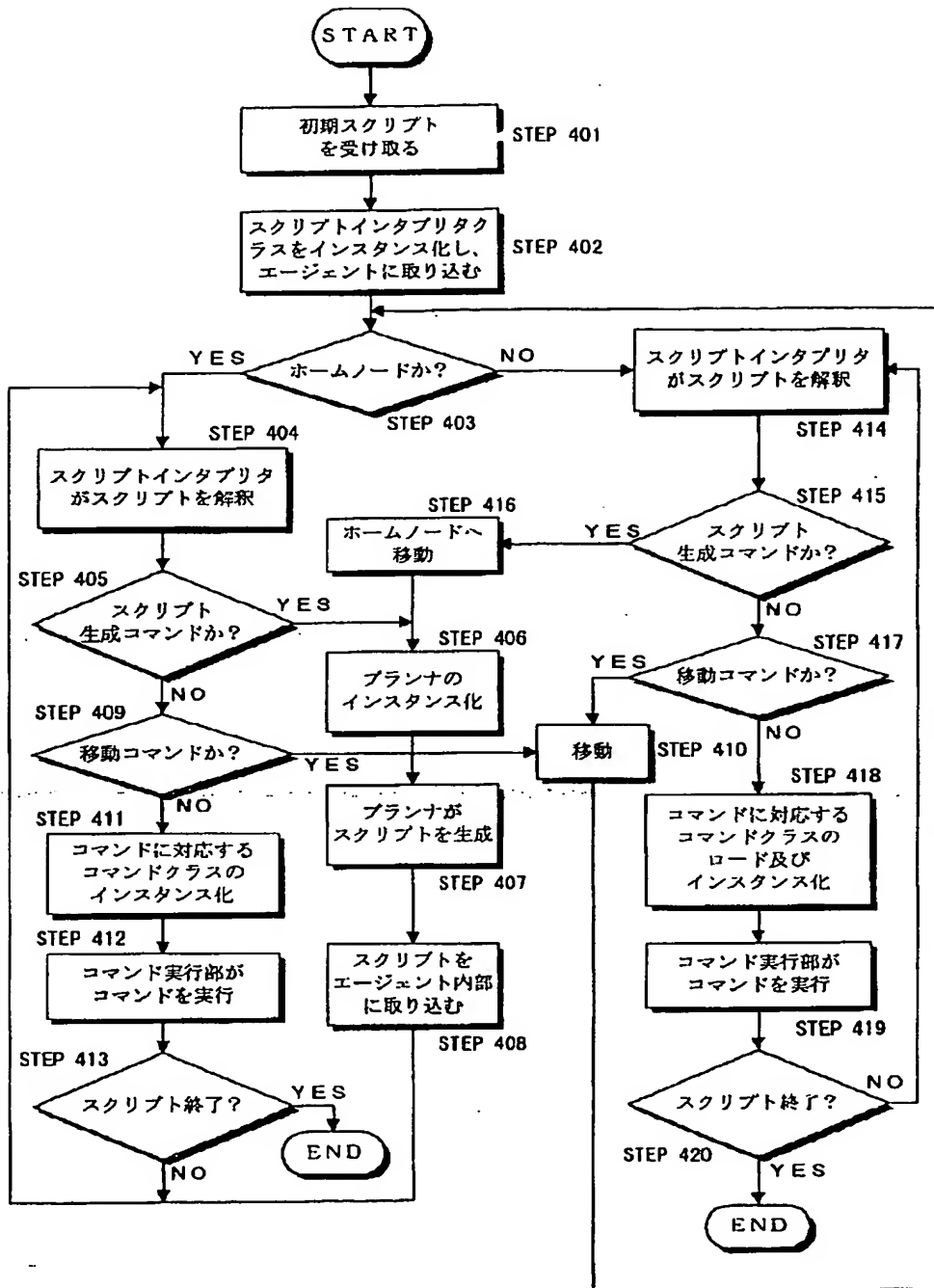
【図6】



【図7】



【図4】



【図8】

